



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020083601 A
 (43)Date of publication of application: 04.11.2002

(21)Application number: 1020010023001

(22)Date of filing: 27.04.2001

(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

(72)Inventor: KWON, YEONG SU

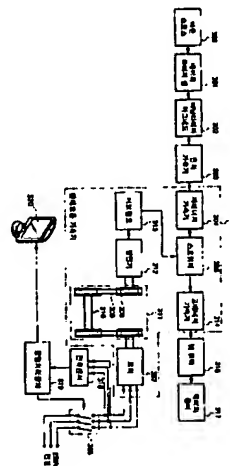
(51)Int. Cl. H01L 21/265

(54) HIGH ENERGY ION IMPLANTATION APPARATUS FOR SEMICONDUCTOR FABRICATION EQUIPMENT

(57) Abstract:

PURPOSE: A high energy ion implantation apparatus for semiconductor fabrication equipment is provided to prevent errors generated in an ion implantation process by sensing an abnormal state of a turbo pump and operating a circuit breaker.

CONSTITUTION: An ion source(300) is used for converting gases to positive ions. A vaporizer cell(301) is used for converting polarity of the positive ions. An analyzer magnet(302) is used for separating only desired ions from the vaporizer cell (301). A pre-accelerator(303) is used for accelerating the separated ions. A low energy accelerator(304) is used for performing a low energy acceleration process for the accelerated ions. A stripper(305) is used for converting the accelerated ions to the positive ions. A circuit breaker(306) is used for supplying or stopping driving power. A motor (307) is rotated by the driving power. A power transmission portion(311) is formed with a pulley(308), a belt(309), and a shaft(310). A generator(312) is used for generating a voltage. A turbo pump(313) performs a vacuum pumping operation. A tandetron accelerator(315) includes a high energy accelerator(314). A beam filter(316) is used for scanning the accelerated ion beam to a wafer transferred from a wafer transfer chamber(317). A current sensor(318) is used for sensing a flow of current of the motor(307). A CPU(319) operates the circuit breaker(306) according to the sensed current value. A monitor(320) is used for displaying a control signal of the CPU(319).



&copy; KIPO 2003

Legal Status

Date of request for an examination (20010427)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20031126)

Patent registration number (1004168110000)

Date of registration (20040115)



특 2002-0083601

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷

H01L 21/265

(11) 공개번호 특2002-0083601

(43) 공개일자 2002년11월04일

(21) 출원번호 10-2001-0023001

(22) 출원일자 2001년04월27일

(71) 출원인 삼성전자 주식회사

(72) 발명자 경기 수원시 팔달구 매탄3동 416번지

권영수

(74) 대리인 경기도고양시덕양구행신동767무원마을한진아파트508동1104호

박상수

심사청구 : 있음

(54) 반도체 장치 제조용 고에너지 이온 주입기

요약

본 발명은 웨이퍼 속으로 불순물을 이온의 형태로 주입하기 위하여 스트림퍼에 소정의 진공분위기 형성하는 터보펌프의 이상상태를 사전에 감지하도록 함으로써 상기 터보펌프의 이상으로 인하여 야기되는 수율저하 및 웨이퍼의 불량률 사전에 방지할 수 있도록 한 반도체장치 제조용 고에너지 이온 주입기에 관한 것으로,

본 발명은 이온소오스로부터 유입되는 이온의 극성을 변환하고 이 극성 변환된 이온을 저에너지로 가속하는 저에너지 가속기와; 상기 저에너지 가속기에서 가속된 이온을 진공분위기에서 양이온으로 변환하는 스트림퍼와; 상기 스트림퍼에 변환된 양이온을 고에너지로 가속하는 고 에너지 가속기와; 상기 스트림퍼에 진공분위기를 형성하는 터보펌프에 이상 동작을 호르는 전류로 감지하는 전류센서와; 상기 전류센서로부터 감지된 전류를 기설정된 전류와 비교하여 감지된 전류가 기설정된 전류 이상이면 회로 브레이크를 차단함과 아울러 이상을 모니터에 표시 제어하는 중앙처리장치로 구성하여서 된 것을 특징으로 한다.

도표도

도3

색인어

고에너지 이온주입기, 터보펌프, 탄데트론가속기

영세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 일반적인 고에너지 이온 주입기의 제어 블록도

도 2 는 종래의 고에너지 이온 주입기의 제어 블록도

도 3 은 본 발명 고에너지 이온 주입기의 제어 블록도

도 4 는 본 발명 고에너지 이온 주입기의 플로우차트

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*

- | | |
|-----------------|---------------|
| 300: 이온소오스 | 301: 베이퍼라이저 셀 |
| 302: 아날라이저 마그네트 | 303: 전치 가속기 |
| 304: 저에너지가속기 | 305: 스트림퍼 |
| 306: 회로 브레이커 | 307: 모터 |
| 308: 플리 | 309: 벨트 |
| 310: 샤프트 | 311: 동력전달부 |
| 312: 발전기 | 313: 터보펌프 |
| 314: 고에너지 가속기 | 315: 탄데트론 가속기 |

316: 빔 필터
318: 전류센서

317: 웨이퍼 이송챔버
319: 중앙처리장치

본명의 상세한 설명

본명의 목적

본명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체장치 제조용 고에너지 이온 주입기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 웨이퍼 속으로 불순물을 이온의 형태로 주입하기 위하여 스트리퍼에 소정의 진공분위기를 형성하는 터보펌프의 이상 상태를 사전에 감지하도록 함으로써 상기 터보펌프의 이상으로 인하여 야기되는 수율저하 및 웨이퍼의 불량률을 사전에 방지할 수 있도록 한 반도체장치 제조용 고에너지 이온 주입기에 관한 것이다.

일반적으로 반도체장치는 웨이퍼에 사진, 이온 확산, 식각, 증착등의 공정을 수행하여 제조하게 되는데, 상기 반도체장치 제조 공정중 이온주입 공정은 웨이퍼 속으로 불순물을 이온의 형태로 주입하여, 주입된 이온에 의하여 형성되는 소자가 소정의 전기적 특성을 갖도록 하는 공정이다.

그리고 상기 이온주입 공정에서 불순물의 이온화를 위하여는 소정의 진공분위기를 형성하는 공정을 수행하는 것이 필수적이라 하였고, 상기 진공분위기를 형성하기 위하여는 진공펌핑을 수행하는 터보펌프가 구비되게 된다.

이와 같이 웨이퍼 상에 불순물을 진공분위기 상태에서 이온화 하여 주입하게 되는 이온주입기는 통상적으로 용도 및 공정조건에 따라 중전류(medium current), 고전류(high current), 고에너지(high energy)이온주입기로 구분되게 되지만, 그 기본 원리는 동일하다.

즉 상기 이온 주입의 기본 원리는 이온화된 도펀트를 고속으로 가속시켜 웨이퍼 표면을 향하여 쏘게 되면 가속된 이온이 웨이퍼 표면을 뚫고 들어가는 원리를 응용한 것으로, 이때 도펀트의 양과 이온주입 깊이는 원자의 크기, 이온의 속도 및 웨이퍼가 이온주입 빔에 노출되는 시간과 밀접한 관계를 갖게 된다.

따라서 상기 고 에너지(high energy)이온 주입기는 중전류(medium current)이온 주입기, 고전류(high current)이온 주입기에 대형의 가속관(accelation tube)을 추가하여서, 외형적으로는 기존의 이온주입기보다 크며, 빔의 경로가 긴 것이 특징이다.

이러한 상기 고에너지 이온주입기는 도 1 에 도시한 바와 같이, 가스(BF₃)를 양이온상태로 만들어 주는 이온소오스(ion source)(100)와; 상기 이온소오스(100)에서 만들어진 양이온을 마그네슘(Mg)을 이용하여 원하는 극성으로 변환하는 베이퍼라이저 셀(vaporizer cell)(101)과; 상기 베이퍼라이저 셀(101)에서 극성 변환된 이온중 원하는 이온(-)만을 분리해 내는 아날라이저 마그네트(analyzer magnet)(102)와; 상기 아날라이저 마그네트(102)에서 분리해 낸 이온(-)에 소정의 전압을 인가하여 전위차를 이용하여 소정의 에너지로 가속하는 전처 가속기(pre-accelerator)(103)와; 상기 전처 가속기(103)에서 가속된 이온에 원할한 극성 변환을 위하여 고전압 전극으로 당겨서 가속하는 저 에너지 가속기(low energy accelerator)(104)와; 상기 저 에너지 가속기(104)에서 가속된 이온을 진공분위기 상태에서 스트리핑 가스(질소)에 의하여 전자를 잃어 양이온으로 변환하는 스트리퍼(stripper)(105)와; 상기 스트리퍼(105)에서 변환된 양이온을 2차 가속하는 고 에너지 가속기(high energy accelerator)(106)와; 상기 스트리퍼(105)에 진공분위기를 형성하기 위하여 펌핑하는 터보펌프(107)로 구성되는 탄데트론 가속기와; 상기 탄데트론 가속기의 고 에너지 가속기(106)에서 가속된 이온 빔을 정전기적으로 필터링하여 웨이퍼 이송 챔버(109)로 부터 이송된 웨이퍼에 주입하는 빔 필터(beam filter)(108)로 구성되게 된다.

상기와 같이 구성되는 종래의 고 에너지 이온 주입기는 이온 소오스(100)로 부터 이온 가스를 각종 양이온 상태로 만들어 주게 되고, 이 이온 소오스(100)에서 만들어진 각종 이온 가스는 베이퍼라이저 셀(101)에 보내게 된다.

상기 베이퍼라이저 셀(101)은 마그네슘을 이용하여 극성을 변환하여 아날라이저 마그네트(102)에서 원하는 음이온만을 분리해 내어 프리 가속기(103)를 통해서 원하는 에너지 음이온(100keV)상태로 1 차로 가속한 후 탄데트론 가속기내의 저 에너지 가속기(104)에서 가속하게 된다.

상기 저 에너지 가속기(104)에서 가속된 음이온은 스트리퍼(105)를 통해서 터보펌프(107)의 진공분위기와 공급되는 스트리핑 가스(질소)에 의하여 상기 음이온을 잃게 되어 양이온으로 변환되게 되고, 이 변환된 양이온은 다시 고 에너지 가속기(106)를 통해서 가속되어 상기 빔 필터(108)를 통해서 필터링 된 빔 이온을 웨이퍼 이송 챔버(109)로 부터 이송되는 웨이퍼에 주입하게 되는 것이다.

상기와 같이 웨이퍼에 양이온을 주입함에 있어서, 상기 저 에너지 가속기(104)로 부터 가속된 음이온을 스트리핑 가스에 의하여 음이온을 잃고 양이온만을 추출하는 스트리퍼(105)에 진공분위기를 형성하는 터보펌프(107)에는 도 2 에 도시한 바와같이, 외부로 부터 인가되는 구동전원(AC)을 공급 및 차단하는 회로 브레이커(200)와; 상기 회로 브레이커(200)를 통해서 구동전원(AC)을 받아 회전 구동하는 모터(201)와; 상기 모터(201)의 회전 구동력을 클리(202), 벨트(203), 샤프트(204)를 통해서 전달하는 동력전달부(205)와; 상기 동력전달부(205)에서 전달되는 구동력에 의하여 소정의 전압을 발생하는 발전기(206)와; 상기 회로 브레이커(200)에는 상기 터보펌프(107)의 구동을 제어하는 중앙처리장치(207)와; 상기 중앙처리장치(207)에서 처리되는 과정을 디스플레이하는 모니터(208)가 구성되게 된다.

그러나 상기 스트리퍼(105)에 진공분위기가 형성되도록 펌핑하는 터보펌프(207) 및 상기 터보펌프(107)에 소정의 구동전압을 공급하는 발전기(206)는 상기 모터(201)로 부터 회전 동력을 전달하는 동력전달부(205)인 클리(202)의 흔들림에 의한 고정불량, 벨트(203)의 장력 변동, 심지어 샤프트(204)의

부러짐 등에 의하여 상기 모터(201)의 회전력이 상기 발전기(206)와 터보컴프(107)에 정상적으로 전달되지 않게 되는 경우가 발생되어, 상기 터보컴프(107)에는 발전기(206)로 부터 정상적인 전압이 인가되지 않게 되므로, 원활한 점핑이 이루어지지 않아 상기 스트립퍼(105)에 원하는 정도의 진공분위기를 형성하지 못하게 된다.

그러므로 상기 스트립퍼(105)에 가속되어 유입되는 이온은 진공분위기 이상으로 인하여 이온 특성 저하를 일으키고, 이 이온 특성 저하는 금속성 불순물의 발생 원인으로 작용하여 웨이퍼에 이온주입시 웨이퍼 불량 원인이 되는 문제점을 가지게 된다.

따라서 상기 모터(201)의 회전력을 전달하는 동력전달부(205), 상기 동력전달부(205)에서 전달된 동력에 의하여 전압을 발생하는 발전기(206), 상기 발전기(206)에서 발생하는 전압을 받아 점핑 구동하는 터보컴프(107)에 이상시 상기 회로 브레이커(200)는 전원전압 공급을 차단하여 상기 터보컴프(107) 및 발전기(206)가 동작하지 못하도록 하여야 한다.

그러나 종래에는 상기 스트립퍼(105)에 진공분위기를 형성하는 터보컴프(107), 모터(201), 동력전달부(205), 발전기(206)에 이상이 발생하더라도 이상을 감지하는 수단이 구비되어 있지 않아, 상기 발전기(206) 및 터보컴프(107)가 정상적인 동작이 이루어지지 않고 있음에도 불구하고, 상기 회로 브레이커(200)는 회로 차단동작을 수행하지 않고, 계속해서 전원전압(AC)을 공급하여 이온주입 공정을 수행하게 된다.

그러므로 상기 스트립퍼(105)는 터보컴프(107)의 이상 동작으로 인하여 진공분위기에 이상이 생기고, 이 진공분위기의 이상은 이온 특성 저하현상을 일으키게 되어 결국 웨이퍼에 이온 주입 공정 불량 및 금속성 불순물에 의한 수율 저하를 일으키게 되는 문제점을 가지게 되었다.

본명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 웨이퍼에 불순물을 이온 형태로 주입하는 고에너지 이온주입기에서 가속되어 유입되는 이온을 변환하는 스트립퍼에 진공분위기를 형성하는 터보컴프의 이상을 전류로 감지하여 이 감지된 전류에 따라 회로 브레이커를 차단하도록 함으로써, 이온 주입 공정을 정지하여 이온 특성 저하로 야기되는 웨이퍼의 이온 주입 공정 불량 및 수율 저하를 사전에 방지하고자 하는데 있다.

상기의 목적을 실현하기 위하여 본 발명은 이온소오스로 부터 유입되는 이온의 극성을 변환하고 이 극성 변환된 이온을 저에너지로 가속하는 저에너지 가속기와; 상기 저에너지 가속기에서 가속된 이온을 진공분위기에서 양이온으로 변환하는 스트립퍼와; 상기 스트립퍼에 변환된 양이온을 고에너지로 가속하는 고 에너지 가속기와; 상기 스트립퍼에 진공분위기를 형성하는 터보컴프에 이상 동작을 호르는 전류로 감지하는 전류센서와; 상기 전류센서로 부터 감지된 전류를 기설정된 전류와 비교하여 감지된 전류가 기설정된 전류 이상이면 회로 브레이커를 차단함과 아울러 이상을 모니터에 표시 제어하는 중앙처리장치로 구성하여서 된 것을 특징으로 한다.

본명의 구성 및 작용

이하 첨부되는 도면에 의거 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 3 은 본 발명 고에너지 이온 주입기의 제어 블록도 이고, 도 4 는 본 발명 고에너지 이온 주입기의 플로우차트로서, 가스(BF₅)를 양이온상태로 만들어 주는 이온소오스(300)와; 상기 이온소오스(300)에서 만들어진 양이온을 마그네슘(Mg)을 이용하여 원하는 극성으로 변환하는 베이퍼라이저 셀(301)과; 상기 베이퍼라이저 셀(301)에서 극성 변환된 이온중 원하는 이온(-)만을 분리해 내는 마그라이저 마그네트(302)와; 상기 마그라이저 마그네트(302)에서 분리해 낸 이온(-)에 소정의 전압을 가하여 소정의 에너지로 가속하는 전치가속기(303)와; 상기 전치가속기(303)에서 소정의 에너지로 가속된 이온에 원활한 극성 변환을 위하여 저 에너지 가속하는 저 에너지가속기(304)와; 상기 저 에너지가속기(304)에서 가속된 이온을 진공분위기 상태에서 스트립핑 가스에 의하여 전자를 잃어 양이온으로 변환하는 스트립퍼(305)와; 상기 스트립퍼(305)에는 외부로 부터 인가되는 구동전원을 공급 및 차단하는 회로 브레이커(306)와; 상기 회로 브레이커(306)를 통해서 구동전원을 받아 회전 구동하는 모터(307)와; 상기 모터(307)에서 회전 구동력을 톨리(308), 벨트(309), 샤프트(310)로 구성되는 동력전달부(311)를 통해서 받아 전압을 발생하는 발전기(312)와; 상기 발전기(312)에서 발생하는 전압을 받아 진공점핑을 수행하는 터보컴프(313)와; 상기 스트립퍼(305)에서 변환된 양이온을 고에너지로 2차 가속하는 고 에너지가속기(314)로 구성되는 탄데트론 가속기(315)와; 상기 탄데트론 가속기(315)의 고 에너지가속기(314)에서 가속된 이온 빔을 정전기적으로 필터링하여 웨이퍼 미송 챔버(317)로 부터 미송된 웨이퍼에 주입하는 빔 필터(316)와; 상기 모터(307)에는 전류의 흐름을 감지하는 전류센서(318)와; 상기 전류센서(318)에서 감지된 전류를 기설정된 프로그램에 의하여 기 설정된 전류 이상이면 회로 브레이커(306)를 차단 동작하는 중앙제어장치(319)와; 상기 중앙제어장치(319)로 부터 출력되는 제어신호를 디스플레이하는 모니터(320)로 구성된다.

상기 전류센서(318)는 미소 전류를 감지하는 검류계를 사용할 수 있다.

상기와 같이 구성되는 본 발명은 웨이퍼에 이온 주입 공정시, 중앙처리장치(319)에 기설정된 이온주입 수순에 의하여, 이온가스 소오스(300)로 부터 이온가스를 양이온상태로 만들어 베이퍼라이저 셀(301)에 유입시키게 된다(단계401).

상기 베이퍼라이저 셀(301)에서는 유입된 양이온을 마그네슘(Mg)을 이용하여 원하는 극성으로 변환하고(단계402), 이 극성 변환된 이온은 마그라이저 마그네트(302)에 유입시키게 된다.

상기 마그라이저 마그네트(302)에서는 유입되는 극성 변환된 이온중 원하는 이온(-)만을 분리해 내어(단계403), 이 분리된 이온(-)을 전치가속기(303)에 유입시키면, 상기 전치가속기(303)에서는 원하는 소정의 에너지가 되도록 가속한 후(단계404), 탄데트론 가속기(315)의 저 에너지가속기(304)에 유입시킨다.

따라서 상기 저 에너지 가속기(304)에서는 상기 전치가속기(103)에서 소정의 에너지로 가속된 미온에 원활한 극성 변환을 위하여 고전압 전극으로 당겨서 가속한 후(단계 405), 이 가속된 미온을 스트립퍼(305)에 유입시키게 된다.

이어서 상기 스트립퍼(305)에서는 상기 터보펌프(313)에 의한 진공분위기 상태에서 스트립핑 가스(질소)에 의하여 전자를 잃어 양이온으로 변환시키게 되는데, 이때 상기 스트립퍼(305)의 진공분위기는 회로 브레이커(306)를 통해서 입력되는 외부전원(AC)에 의하여 구동하는 모터(307)와; 상기 모터(307)의 구동에 의한 회전력을 전달하는 풀리(308), 벨트(309), 샤프트(310)로 구성되는 동력전달부(311)와; 동력전달부(311)에 의하여 전압을 발생하는 발전기(312)와; 발전기(312)에서 발생하는 전압을 받아 진공 펌핑 동작하는 터보펌프(313)에 의하여 형성하게 된다.

그러므로 상기 스트립퍼(305)에 정상적인 진공분위기를 형성하기 위해서는 터보펌프(313)에 정상적인 전압이 공급되어야 한다.

따라서 상기 중앙처리장치(319)에서는 상기 터보펌프(313)에 정상적인 전압이 공급되는가를 감지하기 위하여 상기 모터(307)에 흐르는 전류를 전류센서(318)인 검류계를 통해서 감지하게 된다(단계 406).

이때 상기 전류센서(318)로 감지된 전류가 기설정된 소정의 기준전류 이상인가를 판단하게 되고(단계 407), 상기 감지된 전류가 기 설정된 소정의 기준전류 이상이 아니면 상기 중앙처리장치(319)에서는 상기 터보펌프(313)에 정상적인 전압이 공급되어 정상적인 진공 펌핑동작을 수행하는 것으로 판단하여 상기 스트립퍼(305)는 진공분위기 상태에서 스트립핑 가스(질소)에 의하여 전자를 잃어 양이온으로 변환하여 상기 고에너지 가속기(314)에 유입시키게 된다(단계 409).

따라서 상기 고 에너지가속기(314)에서는 유입된 양이온을 고 에너지로 2 차 가속하고(단계 410), 이 가속된 미온 빔을 빔필터(316)에 유입시키면 상기 빔 필터(316)에서는 2 차 가속된 양 미온을 정전기적으로 필터링한 후(단계 411), 웨이퍼 미송 챔버(317)로 부터 미송된 웨이퍼에 필터링 양 미온을 주입하게 된다(단계 412).

한편 상기 중앙처리장치(319)에서는 상기 전류센서(318)로 감지된 전류가 기설정된 소정의 기준전류 이상으로 판단되면(단계 407), 상기 중앙처리장치(319)에서는 상기 동력전달부(315)인 벨트(309)의 장력 느슨해지거나, 풀리(308)의 조임이 풀렸거나, 혹은 샤프트(310)의 휠이나 부러짐등의 원인 발생으로 인하여 모터(307)의 회전동력이 상기 발전기(312)에 전달되지 않게 된다.

그러므로 상기 발전기(312)에서는 상기 터보펌프(313)에 소정의 전압을 공급하지 못하게 되므로 상기 터보펌프(313)는 스트립퍼(305)에 스트립핑 할 수 있는 진공분위기를 형성하지 못하게 되어 정상적인 미온 스트립핑이 이루어지지 않게 된다.

그래서 중앙처리장치(319)에서는 더이상 미온주입공정이 이루어지지 않도록 상기 중앙처리장치(319)에서는 상기 회로 브레이커(306)를 차단하여 상기 미온 주입기에 전원전압을 차단함으로써(단계 412), 상기 미온 주입 공정동작을 정지함으로써, 공정 불량률 사전에 방지하게 되는 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와같이, 본 발명은 반도체 장치 제조 공정중 웨이퍼에 불순물을 미온 형태로 주입하는 고에너지 미온주입 공정에서 가속되어 유입되는 미온을 변환하는 스트립퍼에 진공분위기를 형성하는 터보펌프의 이상 동작을 감지하고, 상기 터보펌프에 구동전압을 공급하는 발전기에 동력을 전달하는 모터에 흐르는 전류로 감지하여 이 감지된 전류가 기설정된 전류 이상시, 회로 브레이커를 차단하도록 함으로써, 미온 주입 공정을 정지하여 상기 터보 펌프의 이상 동작으로 인한 스트립퍼의 미온 특성 저하로 야기되는 웨이퍼의 미온 주입 불량 및 생산 수율 저하를 사전에 방지할 수 있는 효과를 제공하게 되는 것이다.

(5) 청구의 범위

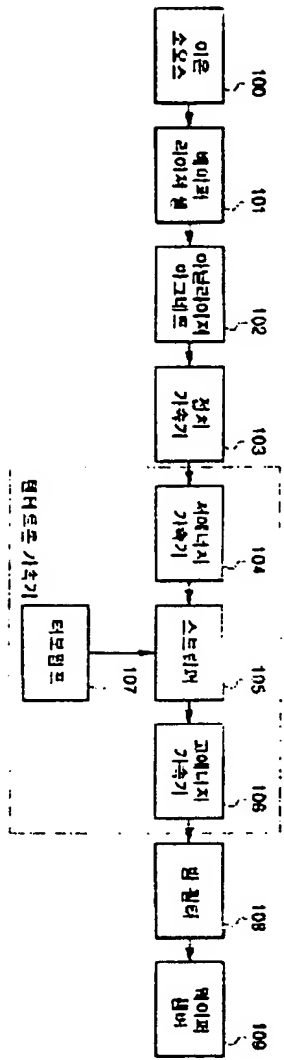
청구항 1. 반도체장치 제조 공정중 미온소스로 부터 유입되는 미온의 극성을 변환하고 이 극성 변환된 미온을 저에너지로 가속하는 저에너지 가속기와; 상기 저에너지 가속기에서 가속된 미온을 진공분위기에서 양이온으로 변환하는 스트립퍼와; 상기 스트립퍼에 변환된 양이온을 고에너지로 가속하는 고 에너지 가속기와; 상기 스트립퍼에 진공분위기를 형성하는 터보펌프의 이상동작을 전류로 감지하는 전류센서와; 상기 전류센서에서 감지된 전류에 따라 회로 브레이커를 차단하여 공정을 정지시키는 중앙처리장치로 구성하여서 된 것을 특징으로 하는 반도체장치 제조용 고에너지 미온 주입기.

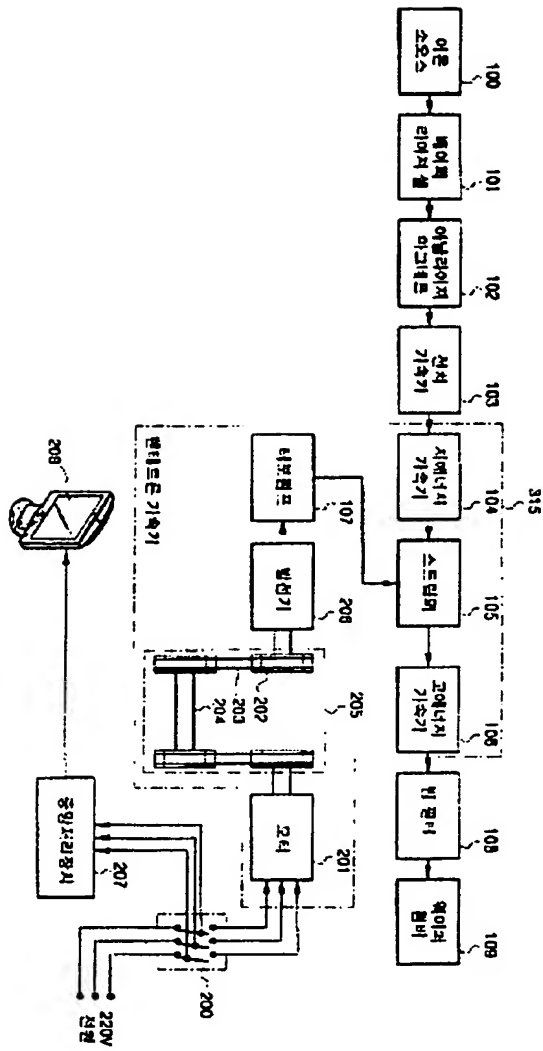
청구항 2. 제 1 항에 있어서, 상기 전류센서는 상기 터보펌프와 회로 브레이커간에 접속하여 전류를 감지하도록 구성하여서 된 것을 특징으로 하는 반도체장치 제조용 고에너지 미온주입기.

청구항 3. 제 1 항에 있어서, 상기 전류센서는 미소 전류를 검출하는 검류계로 구성하여서 된 것을 특징으로 하는 반도체장치 제조용 고에너지 미온주입기.

도 5

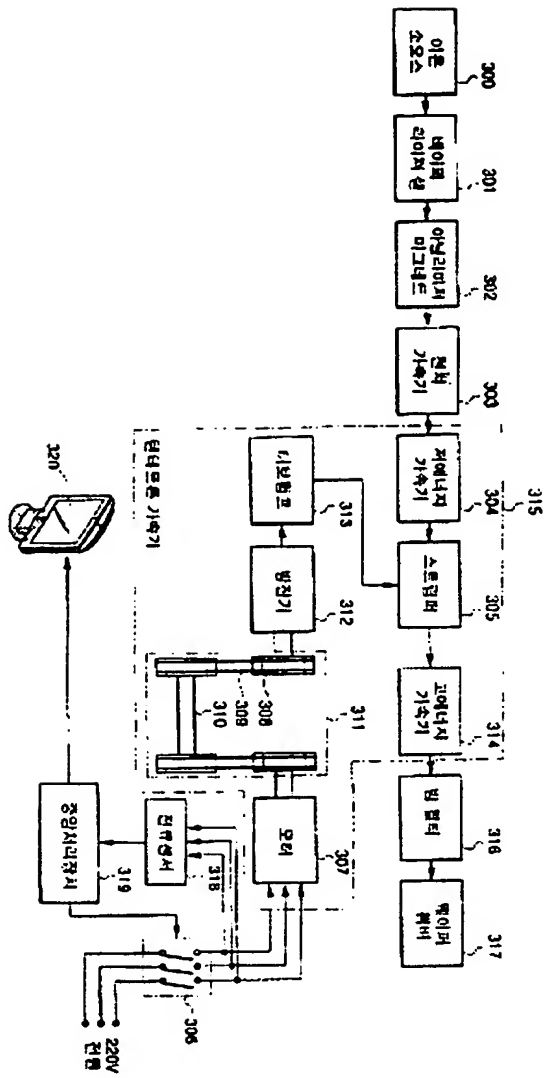
100



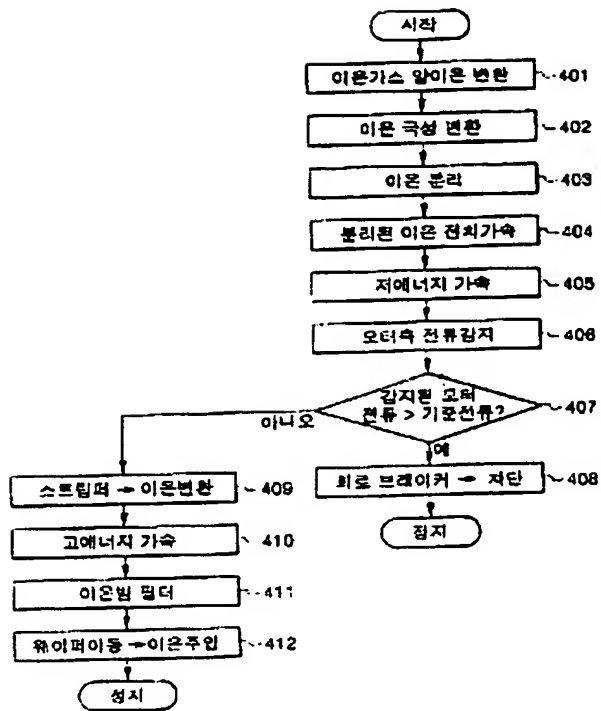


도 2

도 8



도 24



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.